

PCT ORGANIZACION MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL
Oficina Internacional
SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACION
EN MATERIA DE PATENTES (PCT)



(51) Clasificación Internacional de Patentes ⁶ : A01N 43/38 // (A01N 43/38, 41:04, 35:06)		AI	(II) Número de publicación internacional: WO 95/03702 (43) Fecha de publicación internacional: 9 de Febrero de 1995 (09.02.95)
(21) Solicitud internacional: PCT/ES94/00060 (22) Fecha de la presentación internacional: 10 de Junio de 1994 (10.06.94)		(81) Estados designados: AU, BR, CA, JP, US, Patente europea (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publicada <i>Con informe de búsqueda internacional.</i>	
(30) Datos relativos a la prioridad: P 9301711 29 de Julio de 1993 (29.07.93) ES			
(71) Solicitante (<i>para todos los Estados designados salvo US</i>): CONSEJO SUPERIOR INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS [ES/ES]; Serrano, 117, E-28006 Madrid (ES).			
(72) Inventores; e (75) Inventores/solicitantes (<i>sólo US</i>): BORGES PEREZ, Andrés, A. [ES/ES]; Instituto Productos Naturales y Agrobiológicos Canarias, Consejo Superior Investigaciones Científicas, Avenida Astrofísico Fco. Sánchez, 2, E-28206 La Laguna (ES). FERNANDEZ FALCON, Marino, J. [ES/ES]; Instituto Productos Naturales y Agrobiológicos Canarias, Consejo Superior Investigaciones Científicas, Avenida Astrofísico Fco. Sánchez, 2, E-38206 La Laguna (ES).			
(74) Mandatario: OJEDA GARCIA, Pedro; Consejo Superior Investigaciones Científicas, Serrano, 117, E-28006 Madrid (ES).			
(54) Title: COMPOSITIONS FOR INDUCING RESISTANCE TO TRACHEOMICOSIS IN PLANTS			
(54) Título: COMPOSICIONES PARA INDUCIR RESISTENCIA A TRAQUEOMICOSIS EN PLANTAS			
(57) Abstract <p>Said compositions are comprised of a synergistic mixture of vitamine K₃ or at least one of its water soluble derivatives, preferably the menadione sodium bisulfite (MSB) and indol acetic acid (IAA) or at least one of the alkaline salts thereof, which are prepared as an aqueous solution wherein the concentrations of the compounds referred to IAA and MSB are as follows: IAA between 0.01 and 1000 ppm, MSB between 0.001 and 10000 ppm, preferably IAA between 0.1 and 500 ppm, MSB between 0.01 and 5000 ppm. They are applied preferably by spraying the aerial part of the plant and they may be mixed with various additives such as organic and inorganic fertilizers, insecticides, bactericides, herbicides.</p>			
(57) Resumen <p>Estas composiciones están formadas por una mezcla sinérgica de Vitamina K₃ o al menos uno de sus derivados solubles en agua, preferentemente el menadiona sodio bisulfito (MSB), y ácido indolacético (IAA) o al menos una de sus sales alcalinas, que se preparan en forma de una solución acuosa en la que las concentraciones de los compuestos referidos a IAA y MSB, son las siguientes: IAA entre 0.01 y 1000 p.p.m., MSB entre 0.001 y 10000 p.p.m., preferentemente IAA entre 0.1 y 500 p.p.m., MSB entre 0.01 y 5000 p.p.m. Se aplican preferentemente mediante la pulverización de la parte aérea de la planta y se pueden mezclar con varios aditivos, tales como fertilizantes orgánicos e inorgánicos, insecticidas, bactericidas, herbicidas.</p>			

UNICAMENTE PARA INFORMACION

Códigos utilizados para identificar a los Estados parte en el PCT en las páginas de portada de los folletos en los cuales se publican las solicitudes internacionales en el marco del PCT.

AT	Austria	GB	Reino Unido	MR	Marruecos
AU	Australia	GE	Georgia	MW	Malawi
BB	Barbados	GN	Guinea	NE	Níger
BE	Bélgica	GR	Grecia	NL	Países Bajos
BF	Burkina Faso	HU	Hungría	NO	Noruega
BG	Bulgaria	IE	Irlanda	NZ	Nueva Zelanda
RJ	Benín	IT	Italia	PL	Polonia
BR	Brasil	JP	Japón	PT	Portugal
BY	Belarús	KE	Kenya	RO	Rumania
CA	Canadá	KG	Kirguistán	RU	Federación Rusa
CF	República Centroafricana	KP	República Popular	SD	Sudán
CG	Congo		Democrática de Corea	SE	Suecia
CH	Suiza	KR	República de Corea	SI	Eslovenia
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kazajistán	SK	Eslovaquia
CM	Camerún	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Chad
CS	Checoslovaquia	LU	Luxemburgo	TG	Togo
CZ	República Checa	LV	Letonia	TJ	Tayikistán
DE	Alemania	MC	Mónaco	TT	Trinidad y Tabago
DK	Dinamarca	MD	República de Moldova	UA	Ucrania
ES	España	MG	Madagascar	US	Estados Unidos de América
FI	Finlandia	ML	Mali	UZ	Uzbekistán
FR	Francia	MN	Mongolia	VN	Vietnam
GA	Gabón				

COMPOSICIONES PARA INDUCIR RESISTENCIA A TRAQUEOMICOSIS EN PLANTAS

Campo de la técnica

Esta invención está relacionada con el tema general del control de patógenos y, en particular, con composiciones que cuando son aplicadas a las plantas hacen a éstas más resistentes a traqueomicosis. Dichas composiciones contienen componentes activos que son seguros desde el punto de vista medioambiental [A01N 35/06, A01N 43/38]

Introducción

10 Fraser [Fraser R.S.S.: *Mechanisms of Resistance to Plant Diseases*, R.S.S. Fraser (editor), Martinus Nijhoff/Dr.Junk Publishers (1985)], citando un informe de la International Atomic Energy Agency, señala que los cultivos pueden sufrir pérdidas severas en rendimiento y calidad como resultado de muchos factores. En términos generales, se ha estimado que cerca del 30% de la producción mundial se pierde cada año y que, aproximadamente, 15 un tercio de esta pérdida es debida a las enfermedades de las plantas. Se ha calculado [Mackenzie, D.R.: "Towards the management of crop losses", en *Challenging Problems in Plant Health* (Kommendahl, T. and Williams, P.H., eds.), 82-92. American Phytopathological Society, St.Paul, Minnesota (1983)] que en los cultivos de trigo en los Estados Unidos hay una pérdida anual del 14% debida a enfermedades producidas por hongos, 20 bacterias y virus. Han sido numerosos los informes sobre las pérdidas causadas por patógenos específicos en otros cultivos [Large, E.C.: "Losses caused by potato blight in England and Wales". *Plant Pathology* 7, 39-48 (1958); Broadbent, L.: "The epidemiology of tomato mosaico. VII. The effect of TMV on tomato fruit yield and quality under glass". *Annals of Applied Biology* 54, 209-273 (1980)].

25 En relación al cultivo de plátanos, la enfermedad de marchitamiento conocida como Mal de Panamá causada por el *Fusarium oxysporum* f.sp.cubense (FOC), figura entre las amenazas parasitarias importantes a nivel internacional. La raza 4 de FOC ataca fuertemente las producciones de Cavendish y ya está presente en Taiwan, Australia, Islas Canarias, 30 África del Sur y Filipinas. En Brasil, primer productor mundial, están afectadas diversas variedades, incluyendo Cavendish. Hasta la fecha no existe posibilidad de control químico

Estado de la técnica

Las pérdidas ocasionadas por las enfermedades producidas en las plantas por el ataque de los patógenos fúngicos vasculares son generalmente significativas y, como consecuencia de ello, se han realizado numerosas investigaciones para buscar agentes químicos capaces de controlar este tipo de enfermedades. Davis y Dimond [Davis, D., y Dimond, A.E.: "Altering resistance to disease with synthetic organic chemicals". *Phytopathology* 42, 563-567 (1952)] propusieron tres acciones posibles que podían hacer efectivos a los agentes químicos sistémicos: 1) contrarrestar toxinas, 2) reforzar la resistencia del huésped, 3) matar o suprimir el patógeno directamente dentro del huésped. La posibilidad de controlar el marchitamiento ocasionado por el *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* en tomate fué estudiada por Biehn y Dimond [Biehn, W.L., and Dimond, A.E.: "Chemically induced root injury correlated with a reduction of *Fusarium* wilt of tomato". *Phytopathology* 63, 655-656 (1973)], quienes realizaron experimentos con 272 agentes químicos.

15 Beckman et al. [Beckman, C.H., Kuntz, J.E., Riker, A.J., Berbee, J.G.: "Host responses associated with the development of oak wilt". *Phytopathology* 43, 448-454 (1953)], en un trabajo pionero sobre substancias de crecimiento y marchitamiento del roble, señalaron que los cultivos del hongo responsable de la enfermedad produjeron una substancia similar al ácido indolacético (IAA). Pegg [Pegg, G.F.: *Role of indol-3-acetic acid in the 20 development of disease symptoms in *Verticillium* wilt of tomato*, p.297. Proc.IX Int.Botan.Cong. Montreal (1959)] observó experimentalmente como soluciones de IAA indujeron formación de tilides (tilosas) en plantas de tomate. En 1976 éste último autor, citando a Sequeira [Pegg, G.F.: "Endogenous Auxins in Healthy and Diseased Plants", 560-581. *Physiological Plant Pathology, Encyclopedia of Plant Pathology*, New series Volume 4, ed. 25 por R.Heitefuss y P.H.Williams (1976); Sequeira, L.: "Growth regulators in plant disease". *Ann. Rev. Phytopathol.* 1, 5-30 (1963)], señala que las auxinas han sido implicadas en la resistencia a los marchitamientos vasculares, como derivación de los trabajos de Waggoner y Dimond [Waggoner, P.E. and Dimond, A.E.: "Altering disease resistance with ionizing radiation and growth substances". *Phytopathology* 47, 125-130 (1957)], Corden y Dimond 30 [Corden, M.E. and Dimond, A.E.: "The effect of growth regulating substances on disease resistance and plant growth". *Phytopathology* 49, 68-72 (1959)], y Corden y Edgington [Corden, M.E. and Edgington, L.V.A.: "A calcium requirements for growth regulator-indu-

ced resistance to Fusarium wilt of tomato". *Phytopathology* 50, 625-626 (1960)], en los que la nutrición cálcica, enzimas pecticos y auxinas se creía que interaccionan.

Desde los primeros estudios de Skoog [Skoog, F.: "Relationships between zinc and auxin in the growth of higher plants". *Am. J. Bot.* 27, 939-951 (1940)] y de Tsui [Tsui, C.: "The role of zinc in auxin synthesis in the tomato plant". *Am. J. Bot.*, 35, 172-179 (1948)] se ha señalado que el metabolismo del IAA es alterado bajo deficiencia de zinc en la planta. Estos autores encontraron una severa disminución de la elongación del tallo en plantas de tomates deficientes en zinc, que se correlacionaba con una correspondiente disminución en el nivel de IAA, y una recuperación tanto de la elongación del tallo como del nivel de IAA después que se iniciara de nuevo el suministro de zinc. Borges Pérez et al. [Borges Pérez, A., Trujillo, I., Gutiérrez Jerez, F., Angulo Rodríguez, D.: "Estudio sobre el Mal de Panamá en las Islas Canarias.II. Influencia de los desequilibrios nutritivos P-Zn y K-Mg del suelo en la alteración de los mecanismos de resistencia de la platanera (*Dwarf Cavendish*) al Mal de Panamá". *Fruits* 38, 755-758 (1983)] postularon que cuando la platanera presenta niveles bajos de zinc, el nivel de IAA endógeno puede alterarse de tal forma que no sea suficiente para activar los mecanismos de defensa de la planta y, como consecuencia, aumenta la incidencia de la enfermedad (Mal de Panamá). En 1991, Borges Pérez et al. [Borges Pérez, A., Fernández Falcón, M., Bravo Rodríguez, J.J., Pérez Francés, J.F., López Carreño, I.: "Enhanced resistance of banana plants (*Dwarf Cavendish*) to *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* by controlled zinc nutrition under field conditions". *Banana Newsletter* 14, 24-26 (1991)] probaron la relación existente entre la incidencia de la enfermedad del Mal de Panamá y la nutrición de zinc de la platanera en condiciones de cultivo en el campo. Mace y Solit [Mace, M.E. and Solit, E.: "Interactions of 3-indoleacetic acid and 3-hydroxytryptamine in *Fusarium* Wilt of banana". *Phytopathology* 56, 245-247 (1966)] señalan que el IAA estimula la formación de tilides (tilosas) en las raíces de platanera, y que tanto la dopamina como el IAA podrían jugar papeles importantes en el marchitamiento por *Fusarium* en platanera. En 1943, Gottlieb y Hart [Gottlieb,D. and Hart,H.: "Growth substances and the rust fungi". *Phytopathology* 33, 724-728 (1943)] indican que el tratamiento con IAA no juega un papel significativo en la inducción de resistencia de cereales frente a determinados ataques fúngicos. En 1972, Volken [Volken, P.: "Quelques aspects des relations hôte-parasite en fonction de traitements à l'acide indolacétique et à l'acide gibbérellique". *Phytopath.*

Z. 75, 163-164 (1972)] señala que los tratamientos con IAA favorecen la evolución clínica del marchitamiento causado por el *Fusarium oxysporum* f.sp.*lycopersici* en plantas de tomate. Beckman [Beckman, C.H.: *The nature of wilt diseases of plants*. 1987 por American Phytopathological Society, ISBN 0-89054-074-8] incluye al IAA endógeno como factor 5 del huésped en su modelo, puesto que, según este autor, ha sido establecido un papel razonable para esta hormona en el proceso de defensa frente a las enfermedades producidas por patógenos fúngicos vasculares.

Rama Rao et al. [Rama Rao, A.V.: "A promising plant growth regulator". *Plant 10 Growth Regulation* 3, 111-118 (1985)] estudiaron los efectos del menadiona sodio bisulfito (MSB), que es un derivado soluble en agua de la Vitamina "K₃", sobre la actividad de varias oxidases extraídas de plantas de tomate. Observaron que decreció la actividad de la IAA oxidasa (IAAO), pero mostró poco efecto sobre las actividades de la ácido ascórbico oxidasa (AAO) y polifenoloxidasa (PPO). La actividad de la peroxidasa (PO) fué también 15 en parte inhibida. Estos estudios, según los autores, indican una posible regulación de los niveles del IAA endógeno a través de la depresión del sistema IAAO/PO.

Descripción de la invención

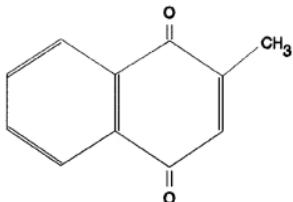
La presente invención evita los problemas ocasionados por el uso de fungicidas tóxicos, al mismo tiempo que consigue un significativo control de traqueomicosis en plantas. Esta invención describe una clase, hasta ahora desconocida, de exo-inductores abióticos de resistencia a traqueomicosis, que son sistémicos, biodegradables, no fungicidas, no tóxicos y seguros desde el punto de vista medioambiental. Dichos exo-inductores abióticos de resistencia a traqueomicosis son:

25

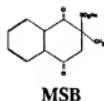
a) La menadiona o vitamina K₃ (2-metil-1,4-naftalendiona 6 2-metil-1,4-nafto-quinona), Merck index=5714, C.A.R.N.=[58-27-5] y sus derivados solubles en agua, preferentemente los diferentes compuestos de adición formados con bisulfito sódico (menadiona sodio bisulfito ó MSB, M.I.=5716, C.A.R.N.=[130-37-0]), o con bisulfito potásico, o con bisulfito amónico, o con bisulfito cálcico.

30

5

Vitamina K₃

10

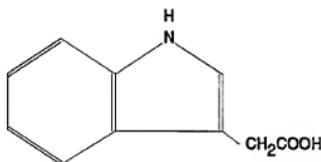


MSB

15

b) Acido indolacético, IAA (ácido 1H-indol-3-acético) M.I=4870, C.A.R.N=[87-51-4] y sus sales alcalinas

20



IAA

25

Las composiciones para inducir resistencia a traqueomicosis en plantas, contienen:

- Vitamina K₃ o al menos uno de sus derivados solubles en agua, preferentemente el menadiona sodio bisulfito ó MSB
- 30 y
 - Acido indolacético (o bien una de sus sales alcalinas).

La aplicación a la planta de una de las composiciones anteriormente señaladas, origina una respuesta protectora en aquella. La respuesta defensiva obtenida de esta forma es de naturaleza sistémica, y en consecuencia, el tratamiento de una parte de la planta desencadena una respuesta defensiva a través de toda la planta.

5

La forma recomendada para aplicar las diferentes composiciones es la pulverización de la parte aérea de la planta, lo que no excluye, por ejemplo: inyección en el tallo, aplicación directa al suelo a través del agua de riego o solución de cultivo, inmersión del sistema radicular o de semillas con las composiciones.

10

Las cantidades de exo-inductores abióticos de resistencia a traqueomicosis recomendadas son:

$$\text{IAA} = 10-100 \text{ p.p.m.}, \text{MSB} = 3-30 \text{ p.p.m.}$$

lo que no excluye la posibilidad de que se puedan utilizar otras concentraciones, lo que 15 dependerá del tipo de planta, fase de desarrollo de la misma, así como frecuencia y forma de aplicación de dichas composiciones. La efectividad de los exo-inductores abióticos de resistencia a traqueomicosis puede esperarse a concentraciones:

$$\text{IAA} = 0.01-1000 \text{ p.p.m. (preferentemente entre } 0.1-500 \text{ p.p.m.)},$$

$$\text{MSB} = 0.001-10000 \text{ p.p.m. (preferentemente entre } 0.01-5000 \text{ p.p.m.)}.$$

20

Asimismo, dichas composiciones se pueden mezclar con varios aditivos, por ejemplo: fertilizantes orgánicos e inorgánicos, insecticidas, bactericidas, herbicidas.

Ejemplos

25 Ejemplo 1

Este experimento, con diseño estadístico de bloques completos al azar, se realizó en invernadero de cristal con plantas de platanera procedentes de cultivo de meristemo del cultivar *Dwarf Cavendish*. Las plantas se cultivaron en 196 macetas que contenían 6 Kg de suelo y una planta por maceta. La altura de las plantas al iniciarse el experimento era dc, 30 aproximadamente, 30 cm. por encima de la superficie del suelo.

El suelo contenido en las macetas fué inoculado con la misma cantidad de esporas

de *Fusarium oxysporum* f.sp.cubense. La mitad de las plantas (96) fué tratada con una solución acuosa de ácido indolacético (IAA) de 10 p.p.m.. La otra mitad de las plantas (Control) que fueron tratadas solamente con solución acuosa, también fueron estudiadas. A ambas soluciones acuosas se les adicionó eter alquilfenil poliglicolico 40% (Humectante 5 Bayer) para mejorar el poder mojante de las mismas. El tratamiento consistía en la pulverización de la parte de la planta que aparece por encima del suelo en la maceta hasta que la planta quede completamente humedecida. El tratamiento se inició en la misma fecha en que se inoculó el suelo de las macetas, y se repitió cada 15 días. Al cabo de 44 semanas las plantas fueron desmontadas de las macetas y se procedió a la disección de los rizomas para 10 determinar el índice de infección de cada uno de ellos. La calificación utilizada para describir el daño producido por la enfermedad variaba desde *cero* para un rizoma sano hasta *diez* para un rizoma dañado al 100%. Tanto las plantas tratadas con la pulverización acuosa de IAA como las tratadas con solución acuosa solamente, fueron fertilizadas con macro y micronutrientes según necesidades del cultivo. Los resultados de este experimento 15 se presentan en la Tabla 1.

Estos resultados muestran claramente como el tratamiento con ácido indolacético (IAA), en las condiciones señaladas, ha sido capaz de reducir significativamente los daños causados por la enfermedad, frente a las plantas no tratadas con IAA.

20

Ejemplo 2

En otro experimento, se utilizaron los mismos procedimientos que en el Ejemplo 1, excepto que el tratamiento se hizo con menadiona sodio bisulfito (MSB) de 30 p.p.m. en solución acuosa, las plantas de platanera eran de tercera generación, y el tratamiento se 25 aplicó cada 90 días. Los resultados se presentan en la Tabla 2.

TABLA 1

Estudio comparativo del índice de infección del rízoma de plantas tratadas con pulverizaciones acuosas de la parte aérea con ácido indolacético (IAA) cada 15 días durante 44 semanas a partir de la fecha de inoculación, frente a las plantas también inoculadas pero tratadas solamente con pulverizaciones acuosas en las mismas condiciones. Las plantas fueron cultivadas en inacietas que contenían suelo que fue inoculado con la misma cantidad de esporas de *Fusarium oxysporum* Lsp. cubense.

PLANTA	TRATAMIENTO	SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD (Índice medio de infección del rízoma medido 44 semanas des- pués de la inoculación) ^(b)	RESISTENCIA INDUCIDA (%) ^(a)	PORCENTAJE DE PLANTAS ENFERMAS CON SINTOMAS GRAVES (Índice > 5)
Platanera	IAA (10 ppm) en pulverización acuosa cada 15 días durante 44 semanas.	1.5 a * ^(c)	53.1	13.5
Dwarf Cavendish	Pulverización acuosa cada 15 días durante 44 semanas. (control)	3.2 b	—	35.4

^(a) Valor medio obtenido de 96 repeticiones.

^(b) Los valores seguidos por letra diferente en la columna son significativamente diferentes (* P < 0.01), basado en el test χ^2
("Chi-square Goodness-of-Fit Statistical procedure").

^(c) Resistencia inducida:

$$\frac{C - B}{C} \cdot 100$$

B = Índice medio de infección del rízoma (tratamiento con IAA).
C = Índice medio de infección del rízoma (tratamiento Control).

TABLA 2

Estudio comparativo del índice de infección del rizoma de plantas tratadas con pulverizaciones acuosas de la parte aérea con *meradiona sodio bisulfito* (MSB) cada 90 días durante 6 meses a partir de la fecha de inoculación, frente a las plantas también inoculadas pero tratadas solamente con pulverizaciones acuosas en las mismas condiciones. Las plantas fueron cultivadas en macetas que contenían suelo que fue inoculado con la misma cantidad de esporas de *Fusarium oxysporum* f.sp.cubense.

PLANTA	TRATAMIENTO	SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD (Índice medio de infección del rizoma medido 6 meses después de la inoculación) (1)	RESISTENCIA INDUCIDA (%) (2)	PORCENTAJE DE PLANTAS ENFERMAS CON SINTOMAS GRAVES (Índice > 5)
Platanera	MSB (30 ppm) en pulverización acuosa cada 90 días durante 6 meses.	1.4 a (3)	65.9	10.0
Dwarf Cavendish	Pulverización acuosa cada 90 días durante 6 meses (control)	4.1 b	-	50.0

(1) Valor medio obtenido de 20 repeticiones.

(2) Los valores seguidos por letra diferente en la columna son significativamente diferentes (* P < 0.01), basado en el test χ^2 ("Chi-square Goodness-of-Fit Statistic procedure").

(3) Resistencia inducida:

$$\frac{C - B}{C} \cdot 100$$

B = Índice medio de infección del rizoma (tratamiento con MSB).
C = Índice medio de infección del rizoma (tratamiento Control).

Estos resultados indican claramente que el tratamiento de las plantas con menadiona sodio bisulfito (MSB), en las condiciones señaladas, ha sido capaz de reducir significativamente los daños causados por la enfermedad, frente a las plantas no tratadas con MSB.

5 Ejemplo 3

En otro experimento, se utilizaron los mismos procedimientos que en el Ejemplo 2, excepto que los tratamientos se hicieron con dos combinaciones: la primera, de menadiona sodio bisulfito (MSB) de 3 p.p.m. + ácido indolacético (IAA) de 100 p.p.m.; y la segunda, de menadiona sodio bisulfito (MSB) de 30 p.p.m. + ácido indolacético (IAA) de 100 p.p.m..

10 Los resultados se presentan en la Tabla 3.

Estos resultados señalan claramente que el tratamiento de las plantas con diferentes combinaciones de ácido indolacético (IAA) y menadiona sodio bisulfito (MSB), reducen significativamente los daños causados por la enfermedad, frente a las plantas no tratadas 15 con dichas combinaciones.

TABLA 3

Estudio comparativo del índice de infección del rizoma de plantas tratadas con pulverizaciones acuosas de la parte aérea con *metadionia sodio bisulfito* (MSB), a dos concentraciones diferentes, y *ácido indolacético* (IAA) cada 90 días durante 6 meses a partir de la fecha de inoculación, frente a las plantas también inoculadas pero tratadas solamente con pulverizaciones acuosas en las mismas condiciones. Las plantas fueron cultivadas en inacetas que contenían suelo que fue inocularo con la misma cantidad de esporas de *Fusarium oxysporum* f.sp.cubense.

PLANTA	TRATAMIENTO	SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD (Índice medio de infección del rizoma medido 6 meses después de la inoculación) (a)	RESISTENCIA INDUCIDA (%) (b)	PORCENTAJE DE PLANTAS ENFERMAS CON SINTOMAS GRAVES (Índice > 5)
Platanera	MSB (3 ppm) + IAA (100 ppm) en pulverización acuosa cada 90 días durante 6 meses	0.6 a * (2)	66.7	6.7
	MSB (30 ppm) + IAA (100 ppm) en pulverización acuosa cada 90 días durante 6 meses	0.0 a	100.0	0.0
<i>Dwarf Cavendish</i>	Pulverización acuosa cada 90 días durante 6 meses (control)	1.8 b	—	23.3

- (1) Valor medio obtenido de 30 repeticiones.
- (2) Los valores seguidos por letra diferente en la columna son significativamente diferentes (* P < 0.01), basado en el test χ^2 ("Chi-square Goodness-of-Fit Statistic procedure").
- 5 (3) Resistencia inducida:

$$\frac{C - B}{C} \cdot 100$$

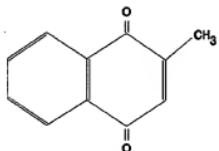
B = Indice medio de infección del rizoma (en el tratamiento con MSB 3 ppm +IAA 100 ppm, o en el tratamiento con MSB 30 ppm + IAA 100 ppm).

C = Indice medio de infección del rizoma (tratamiento Control).

REIVINDICACIONES

1. Composiciones para inducir resistencia a traqueomicosis en plantas, caracterizadas por estar formadas por una mezcla sinérgica de Vitamina K₃:

5

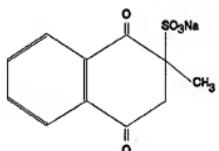


10

Vitamina K₃

o al menos uno de sus derivados solubles en agua, preferentemente el menadiona sodio bisulfito, MSB:

15

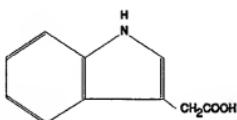


20

MSB

y ácido indolacético, IAA:

25



IAA

o, al menos, una de sus sales alcalinas.

30

2. Composiciones para inducir resistencia a traqueomicosis en plantas, según la reivindicación 1, que se preparan en forma de una solución acuosa en la que las concentraciones de

los compuestos, referidas a IAA y MSB son las siguientes: IAA entre 0.01 y 1000 p.p.m., MSB entre 0.001 y 10000 p.p.m., preferentemente IAA entre 0.1 y 500 p.p.m., MSB entre 0.01 y 5000 p.p.m.

5 3. Composiciones para inducir resistencia a traqueomicosis en plantas, según las reivindicaciones 1 y 2, que se aplican a la parte aerea de la planta, preferentemente mediante pulverización.

4. Composiciones para inducir resistencia a traqueomicosis en plantas, según las reivindicaciones 1 y 2, que se aplican al tallo de la planta, preferentemente mediante pulverización.

5. Composiciones para inducir resistencia a traqueomicosis en plantas, según las reivindicaciones 1 y 2, que se aplican al suelo u otro medio de crecimiento de la planta directamente, o indirectamente a través del agua de riego (o solución de cultivo), o por inmersión 15 del sistema radicular de la planta (o de las semillas) en las composiciones reivindicadas en 1 y 2.

6. Composiciones para inducir resistencia a traqueomicosis en plantas, según las reivindicaciones 1 a 5, en las que dichas composiciones se utilizan como tales o mezcladas con 20 aditivos, tales como fertilizantes orgánicos e inorgánicos, insecticidas, bactericidas, herbicidas.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/ES 94/00060A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A01N43/38 // (A01N43/38,41:04,35:06)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PHYTOPATHOLOGY, vol.56, no.2, February 1966, ST.PAUL, MINNESOTA, US pages 245 - 247 M.E.MACE ET AL 'Interactions of 3-Indoleacetic Acid and 3-Hydroxytyramine in Fusarium Wilt of Banana' cited in the application see page 246, column 2, line 7 - line 18 ---	1-6
Y	PLANT GROWTH REGULATION, vol.3, no.2, 1985, KLUWER, BOSTON, US pages 111 - 118 A.V. RAMA RAU ET AL 'Menadione sodium bisulphite: A promising plant growth regulator' cited in the application see page 114, line 7 - page 117, line 6 ---	1-6 -/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel nor can it be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 13 September 1994	Date of mailing of the international search report 27.09.94
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epn nl Fax. (+ 31-70) 340-3016	Authorized officer Fletcher, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/ES 94/00060

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FRUITS, vol.38, no.11, 1983, PARIS, FR pages 755 - 758 A.BORGES PEREZ ET AL 'Estudio sobre el Mal de Panama' en las Islas Canarias' cited in the application see page 756, column 2, line 15 - page 758, column 2, line 8 ----	1-6
A	R. WEGLER 'Chemie der Pflanzenschutz- und Schädlings-bekämpfungsmittel, Band 2' 1970 , SPRINGER-VERLAG , BERLIN, DE see page 11, line 26 - line 42 ----	1-6
A	US,A,4 764 201 (Y.IINO ET AL) 16 August 1988 ----	
A	FR,A,2 405 650 (ROUSSEL-UCLAF) 11 May 1979 ----	
A	FR,A,2 356 371 (ROUSSEL-UCLAF) 27 January 1978 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/ES 94/00060

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4764201	16-08-88	NONE	
FR-A-2405650	11-05-79	NONE	
FR-A-2356371	27-01-78	NONE	

INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Solic. internacional N°
PCT/ES 94/00060A. CLASIFICACION DE LA INVENCION
CIP 6 A01N43/38 // (A01N43/38, 41:04, 35:06)

Según la clasificación internacional de patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BUSQUEDA

Documentación mínima consultada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

CIP 6 A01N

Otra documentación consultada además de la documentación mínima en la medida en que tales documentos forman parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Base de datos electrónica consultada durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos, y cuando sea aplicable, términos de búsqueda utilizados)

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS PERTINENTES

Categoría*	Identificación del documento, con indicación, cuando se adecuado, de los pasajes pertinentes	Nº de las reivindicaciones pertinentes
Y	<p>PHYTOPATHOLOGY, vol.56, num.2, Febrero 1966, ST.PAUL, MINNESOTA, US páginas 245 - 247 M.E.MACE ET AL 'Interactions of 3-Indoleacetic Acid and 3-Hydroxytyramine in Fusarium Wilt of Banana' citado en la solicitud ver página 246, columna 2, línea 7 - línea 18</p> <p>---</p> <p>-/-</p>	1-6

 En la continuación del Recuadro C se relacionan documentos adicionales Véase el Anexo de la familia de patentes.

* Categorías especiales de documentos citados:

'A' documento que define el estado general de la técnica, no considerando como particularmente pertinente

'B' documento anterior, publicado ya sea en la fecha de presentación internacional o con posterioridad a la misma

'I' documento que puede plantear dudas sobre reivindicación(es) de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la especificada)

'O' documento que se refiere a una divulgación oral, a un empleo, a una exposición o a cualquier otro tipo de medio

'P' documento publicado antes de la fecha de presentación internacional, pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada

'T' documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad y que no está en conflicto con la solicitud, pero que se cita para comprender el principio o la técnica que es la base de la invención.

'X' documento de particular importancia para la invención reivindicada no puede considerarse nuevo o no puede considerarse que implique actividad inventiva cuando se considera el documento aisladamente

'V' documento de especial importancia; no puede considerarse que la invención reivindicada implique actividad inventiva cuando el documento esté combinado con otro u otros documentos, cuya combinación sea evidente para un experto en la materia

'E' documento que forma parte de la misma familia de patentes

1 Fecha en la que se ha constituido efectivamente la búsqueda internacional

13 Septiembre 1994

Fecha de expedición del presente informe de búsqueda internacional

27.09.94

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional

European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Funcionario autorizado

Fletcher, A

INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Soli Internacional N°
PCT/ES 94/00060

C.(continuación) DOCUMENTOS CONSIDERADOS PERTINENTES		
Categoría*	Identificación de los documentos citados, con indicación, cuando se adecuado, de los pasajes pertinentes	Nº de las reivindicaciones pertinentes
Y	PLANT GROWTH REGULATION, vol.3, num.2, 1985, KLUWER, BOSTON, US páginas 111 - 118 A.V. RAMA RAU ET AL 'Menadione sodium bisulphite: A promising plant growth regulator' citado en la solicitud ver página 114, linea 7 - página 117, línea 6 ---	1-6
A	FRUITS, vol.38, num.11, 1983, PARIS, FR páginas 755 - 758 A.BORGES PEREZ ET AL 'Estudio sobre el Mal de Panama' en las Islas Canarias' citado en la solicitud ver página 756, columna 2, linea 15 - página 758, columna 2, linea 8 ---	1-6
A	R. WEGLER 'Chemie der Pflanzenschutz- und Schädlings-bekämpfungsmittel, Band 2' 1970 , SPRINGER-VERLAG , BERLIN, DE ver página 11, linea 26 - linea 42 ---	1-6
A	US,A,4 764 201 (Y.IINO ET AL) 16 Agosto 1988 ---	
A	FR,A,2 405 650 (ROUSSEL-UCLAF) 11 Mayo 1979 ---	
A	FR,A,2 356 371 (ROUSSEL-UCLAF) 27 Enero 1978 -----	

INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Información sobre miembros de la familia de patentes

Solic. Internacional N°

PCT/ES 94/00060

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
US-A-4764201	16-08-88	NINGUNO	
FR-A-2405650	11-05-79	NINGUNO	
FR-A-2356371	27-01-78	NINGUNO	